

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Uraian Umum**

Dalam setiap pembangunan konstruksi di Indonesia beton merupakan salah satu komponen utama. Dengan berjalannya waktu beton juga banyak mengalami perkembangan inovasi. Salah satunya adalah beton geopolimer. Beton geopolimer merupakan beton yang mempunyai reaksi polimerisasi saat proses pembuatannya. Beton geopolimer mengandung banyak senyawa silika (Si) dan alumina (Al). Senyawa silika dan alumina bereaksi dengan alkali sehingga menimbulkan proses polimerisasi yang mengeluarkan air.

#### **2.2 Penelitian Beton Geopolimer**

Beton *geopolymer* adalah beton yang terbentuk dari reaksi kimia polimerisasi bukan dari reaksi hidrasi seperti beton konvensional (Davidovits, 1994). Produksi beton *geopolymer* membutuhkan semen *geopolymer*, semen *geopolymer* juga dapat mengeras lebih cepat dibandingkan semen portland dan juga mempunyai kemampuan mengikat semua jenis agregat berbasis batuan (Davidovits, 2013)

Prasetyo pada tahun 2015 melakukan penelitian mengenai pengaruh *fly ash* sebagai bahan pengganti semen pada kuat tekan beton geopolimer. Aktivator yang digunakan pada penelitian adalah Sodium hidroksida (NaOH) dan Sodium silikat

( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) dengan konsentrasi NaOH sebesar 10M. *Curing* yang digunakan dengan cara didiamkan di suhu ruang. Perbandingan variasi agregat dan binder adalah 75% : 25%, 70% : 30% dan 65% : 35%. Benda uji berbentuk kubus dengan dimensi  $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}^3$ . Perbandingan variasi aktivator  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  dengan NaOH sebagai berikut 1:2, 2:2, 3:2, 4:2, dan 5:2. Hasil penelitian diperoleh bahwa kuat tekan tertinggi sebesar  $141,037 \text{ kg/cm}^2$  dengan komposisi beton 70 : 30 dan rasio perbandingan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  : NaOH sebesar 5:2. Untuk beton geopolymer dengan perbandingan agregat dan binder 65 : 35, diperoleh kuat tekan tertinggi sebesar  $98,593 \text{ kg/cm}^2$  dimiliki oleh beton dengan perbandingan aktivator 5:2 dengan nilai kuat tekannya sebesar  $98,593 \text{ kg/cm}^2$ .

Januarti dkk, 2007, melakukan penelitian mengenai sifat mekanik beton *geopolymer* berbahan dasar *fly ash*. Kadar molaritas NaOH alkali aktivator yang digunakan 8 M dan 10 M. Metode *curing* dengan cara dibungkus plastik dan didiamkan pada suhu ruang selama empat hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi perbandingan massa larutan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  dan NaOH tidak selalu menghasilkan kuat tekan dan kuat tarik belah yang tinggi.

### 2.3 GEOFAST

Zuhau Zhang dkk (2017) melakukan penelitian “*Conversion of local industrial wastes into greener cement through geopolymer technology: A case study of high-magnesium nickel slag*” dalam penelitian ini digunakan fly ash dan terak nikel magnesium tinggi local sebagai bahan pembuatan semen geopolimer. Modulus Ms optimal untuk aktivator yang digunakan dalam binder ini sekitar 1.4,

modulus aktivator adalah nilai gabungan NaOH ( $M_s = 0$ ) dan natrium silikat ( $M_s = 2.44$ ). Hasil dari penelitian menggunakan jumlah alkali aktivator yang optimal dan terak nikel magnesium tinggi diperoleh kuat tekan sampai 60 MPa yang dapat digunakan untuk kebutuhan konstruksi.

#### **2.4 Aktivator**

Beton geopolimer berbeda dengan beton konvensional pada umumnya, salah satu perbedaan terletak pada penggunaan aktivator. Beton geopolimer membutuhkan aktivator untuk membentuk reaksi polimerisasi. Menurut Adi S dkk, 2018 Aktivator adalah zat yang menyebabkan unsur atau zat lain bereaksi. Dalam proses polimerisasi Alumina (Al) dan silika (Si) yang terdapat pada semen geopolimer membentuk ikatan *polysiliate*. Aktivator yang biasa digunakan seperti NaOH dan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .

Dalam pembuatan aktivator terdapat ukuran molaritas NaOH. Molaritas sendiri adalah salah satu ukuran konsistensi suatu larutan. Menurut James E. Brady, 2000, molaritas menyatakan banyaknya zat terlarut setiap satu liter larutan.

Darma dkk, (2018) meneliti tentang bagaimana pengaruh molaritas aktivator pada perilaku beton geopolimer. Variasi yang digunakan adalah 6, 8, 10 M dengan perbandingan NaOH (8M) :  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 = 1 : 2$ , melalui persamaan  $y = -3.7745x^2 + 15.664x + 22.08$  diperoleh hasil kuat tekan paling optimum pada kadar molaritas NaOH 8,18 M.

Pada penelitian studi karakteristik mekanik beton *geopolymer* pada terak nikel dan terak besi yang dilakukan oleh Emye, 2020, digunakan terak nikel dan

terak besi (GGBFS) sebagai bahan pengganti semen. Alkali aktivator yang digunakan dengan variasi 4 M, 8 M, dengan rasio  $\text{Na}_2\text{SiO}_3:\text{NaOH}$  adalah 1.5:1. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil kuat tekan beton geopolimer dengan molaritas 4M pada 28 hari sebesar 75.06 MPa, sedangkan untuk molaritas 8M pada 28 hari sebesar 82.84 MPa.

Mutia, 2019, melakukan penelitian mengenai pengaruh bubuk terak nikel untuk beton *geopolymer*. Penelitian menggunakan molaritas 6 M, 12 M dengan rasio perbandingan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  dan  $\text{NaOH}$  2,5:1. Kuat tekan yang diperoleh dengan rasio terak nikel dan *fly ash* 50% sebesar 32,12 MPa dengan kadar 6 M, dan 12 M 42,38 MPa.